



پژوهندگان علم

نام آزمون: تمرین ۱۰ ریاضی

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۰۸/۲۱

۱ - فرض کنید θ زاویه‌ای در ربع دوم دایره‌ی مثلثاتی باشد و $\sin \theta = \frac{2\sqrt{6}}{7}$ ، مقدار $\tan \theta$ را بدست آورید.

۲ - مقایسه کنید:

۱) $\sin 75^\circ \square \sin 85^\circ$

۲) $\cos 40^\circ \square \cos 32^\circ$

۳) $\cos 30^\circ \square \sin 60^\circ$

۴) $|\sin 123^\circ| \square |\sin 321^\circ|$

۳ - حاصل هر یک از عبارتهای زیر را به دست آورید.

الف

$$2 \sin^2 30^\circ + 4 \cos^2 30^\circ - 2 \cos^2 60^\circ =$$

ب

$$\frac{\tan 60^\circ \times \tan 45^\circ}{2 \cot 30^\circ} =$$

پ

$$\frac{3 \sin^2 30^\circ - 2 \tan 45^\circ}{\sin^2 60^\circ + \cos^2 60^\circ} =$$

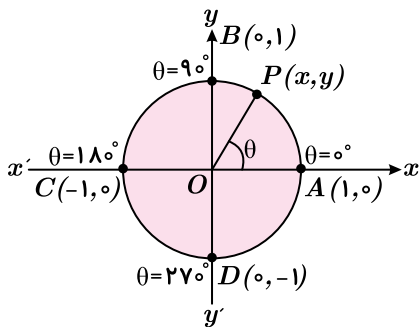
ت

$$\sin 30^\circ \times \cos 45^\circ - \tan 0^\circ \sin^2 45^\circ =$$

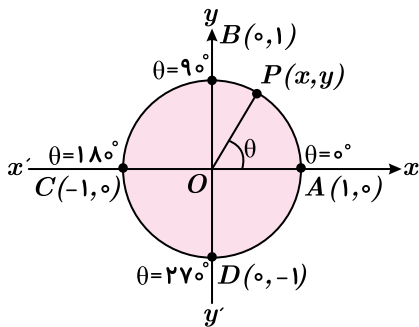


$$\left(\frac{1}{\cos 60^\circ}\right)^2 - \tan^2 60^\circ + 3 \sin 90^\circ - \cos^2(180^\circ) =$$

$$\tan 45^\circ - 2 \sin 90^\circ \cos^2 45^\circ + \cos 90^\circ$$



۴- در دایره مثلثاتی روبه‌رو اگر $\theta = 270^\circ$ ، نسبت‌های مثلثاتی θ را پیدا کنید.



۵- در دایره مثلثاتی روبه‌رو اگر $\theta = 180^\circ$ ، نسبت‌های مثلثاتی θ را پیدا کنید.

۶- اگر $\sin \theta = \frac{-2\sqrt{2}}{3}$ و انتهای کمان θ در ربع چهارم دایره مثلثاتی باشد، مقدار $\sin(270^\circ - \theta)$ کدام است؟

$$\frac{-\sqrt{2}}{3} \quad \text{④}$$

$$\frac{\sqrt{2}}{3} \quad \text{③}$$

$$\frac{1}{3} \quad \text{②}$$

$$\frac{-1}{3} \quad \text{①}$$

۷- مقدار عبارت $\sin(180^\circ + 45^\circ) \cos(180^\circ - 45^\circ)$ کدام است؟

$$1 \quad \text{④}$$

$$\frac{1}{2} \quad \text{③}$$

$$\frac{-1}{2} \quad \text{②}$$

$$-1 \quad \text{①}$$



۸- مقدار $\frac{2 \sin 12^\circ - 2 \cos 18^\circ}{2 \cos 15^\circ + 2 \tan 135^\circ}$ کدام است؟

- ① ۱ ② صفر ③ -۱ ④ $\frac{1}{2}$

۹- اگر $270^\circ < \alpha < 360^\circ$ باشد و $\cot \alpha = 3m - 2$ باشد، حدود m کدام است؟

- ① $m > \frac{2}{3}$ ② $m > \frac{3}{2}$ ③ $m < \frac{3}{2}$ ④ $m < \frac{2}{3}$

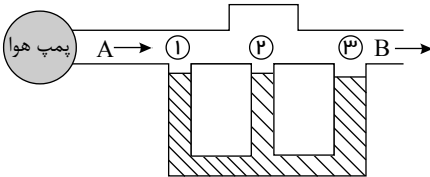
۱۰- اگر $30^\circ < \alpha \leq 90^\circ$ و $\sin \alpha = \frac{2m-1}{4}$ باشد، حدود m کدام است؟

- ① $\frac{3}{2} < m < 1 + \frac{\sqrt{3}}{2}$ ② $\frac{3}{2} \leq m \leq \frac{5}{2}$ ③ $\frac{3}{2} < m \leq \frac{5}{2}$ ④ $\frac{1}{2} < m \leq 1$

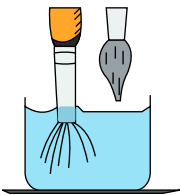
۱۱- توضیح دهید:

الف. چرا اگر بالای یک لیوان کوچک که محتوی یک توپ پینگ پونگ است فوت کنید، توپ از لیوان بیرون می آید؟

ب. در شکل زیر اگر پمپ هوا در دریچه A قرار داشته باشد و هوا از دریچه B خارج شود، ارتفاع مایع در سه لوله را باهم مقایسه کنید.



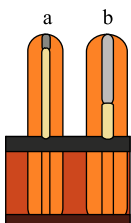
۱۲- با توجه به شکل توضیح دهید چرا وقتی قلم مویی را از آب بیرون می کشیم، موهای آن به هم می چسبند.



۱۳- علت تراکم ناپذیری مایعات چیست؟

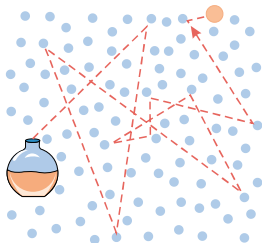


۱۴- با توجه به شکل، دو لوله موئین هم جنس درون مایعی قرار دارند. چرا ارتفاع مایع درون لوله b از لوله دیگر کمتر است؟ نیروی هم چسبی مایع و لوله های موئین را مقایسه کنید.



۱۵- الف) وقتی در شیشه عطری را در گوشه ای از اتاق باز می کنید، پس از چند ثانیه ذرات عطر در همه جای اتاق پخش و بوی آن حس می شود. با توجه به شکل روبه رو این پدیده را چگونه توجیه می کنید؟ چرا پدیده پخش در گازها سریع تر از مایع ها رخ می دهد؟

ب) هوای اطراف کره زمین، آمیزه ای از نیتروژن (۷۸ درصد)، اکسیژن (۲۱ درصد)، کربن دی اکسید، بخار آب و مقدار کمی گازهای بی اثر (کریپتون، نئون و هلیم) است. این مولکول ها به طور کاتوره ای و با تندی زیاد همواره در حرکت اند. برخورد مولکول های هوا به یکدیگر سبب پخش آنها می شود. اهمیت این پدیده را برای حیات روی کره زمین توضیح دهید.

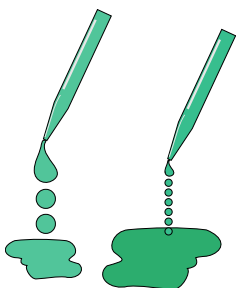


۱۶- شکل روبه رو خروج قطره های روغن با دمای متفاوت را از دهانه دو قطره چکان نشان می دهد.

الف) توضیح دهید در کدام شکل دمای قطره های روغن کمتر است.

ب) افزایش دما چه تأثیری بر نیروی هم چسبی مولکول های یک مایع می گذارد؟

پ) چرا هنگام شستن ظروف، افزون بر استفاده از مایع ظرف شویی، ترجیح می دهیم از آب گرم نیز استفاده کنیم؟



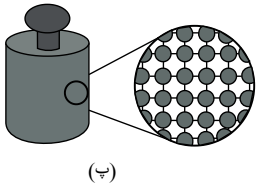
۱۷- توضیح دهید چرا:

الف) پدیده پخش در گازها، سریع تر از مایع ها انجام می شود. در توضیح خود به چند مثال نیز اشاره کنید.

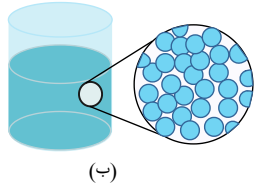
ب) یک بادکنک پر از باد، حتی اگر دهانه آن نیز کاملاً بسته شده باشد، باز هم رفته رفته کم باد می شود.



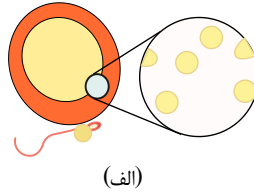
۱۸- دریافت خود را از شکل‌های زیر بر اساس مفاهیمی که از سه حالت معمول ماده فرا گرفته‌اید بیان کنید.



(پ)



(ب)



(الف)

۱۹- چرا هنگام شستن ظروف، افزون بر استفاده از مایع ظرفشویی، ترجیح می‌دهیم از آب گرم نیز استفاده کنیم؟

۲۰- در مکعبی به ابعاد یک نانومتر، چه تعداد اتم را می‌توان جای داد؟ اگر ابعاد مکعب ۱۰ نانومتر باشد چطور؟ قطر هر اتم را $1.0 \times 10^{-10} m$ فرض کنید.